

Comunicado Técnico 204

ISSN 1678-961X
Santo Antônio de Goiás, GO
Março, 2012

Foto: Marcela Rios Araújo



Potencial de Aproveitamento de Farinhas de Quirera de Arroz e Bandinha de Feijão em Biscoitos Tipo Cookie

Priscila Zaczuk Bassinello¹
Rosângela Nunes Carvalho²
Marcela Rios Araújo³
Raquel Pereira de Almeida³
Rosário de Maria Arouche Cobucci⁴

Introdução

A combinação do arroz (*Oryza sativa* L.) com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerada perfeita em termos nutricionais, isso porque o arroz é rico em amido, sendo uma ótima fonte de energia, ferro e vitaminas do complexo B (BOTTINI, 2008). Já o feijão é um dos vegetais mais ricos em proteína, cuja absorção pelo organismo é facilitada pelo amido contido no arroz (TEBA, 2009; BASSINELLO et al., 2011). O feijão também é rico em ferro e outros minerais fundamentais para o bom funcionamento do organismo (RAMÍREZ CÁRDENAS, 2006). A mistura arroz com feijão, além de fornecer diversos nutrientes, ainda favorece um balanceamento adequado de aminoácidos (TEBA et al., 2009).

Essa tradicional mistura, aos poucos, vem perdendo espaço nos domicílios para produtos industrializados e semiprontos. A mudança foi constatada por pesquisa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares, entre 2002-2003 e 2008-2009, a quantidade média que cada brasileiro comia de arroz caiu 16%, indo de 31,6 Kg para

26,5 Kg por ano. A média do consumo de feijão passou de 12,4 Kg para 9,1 Kg por ano (redução de 27%) (IBGE, 2011). A falta de tempo para o preparo das refeições em domicílio e a substituição desses alimentos por outras opções como *fast food* explicam essa mudança. Acredita-se que, com investimentos na diversificação de produtos à base de arroz e feijão, o potencial de consumo poderá ser ampliado e reconquistado.

Durante o beneficiamento do arroz e do feijão, ocorre a geração de subprodutos como quirera e bandinha, respectivamente, que possuem valor comercial inferior aos grãos inteiros. A quirera de arroz é o subproduto resultante de quebras do arroz polido em seu beneficiamento durante a etapa de polimento e a bandinha de feijão são grãos que, devido ao rompimento da película se apresentam divididos em seus cotilédones. Esses subprodutos podem ser submetidos ao processo de moagem e peneiramento, dando origem às farinhas de arroz e de feijão (CASTRO et al., 1999; SILVA, 2005).

¹ Engenheira agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

² Engenheira de alimentos, Mestre em Ciência Animal na área de Higiene e Tecnologia de Alimentos, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, rosangela@cnpaf.embrapa.br

³ Graduanda em Engenharia de alimentos pela PUC-GO, estagiária de iniciação científica da Embrapa Arroz e Feijão.

⁴ Engenheira de alimentos, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Professora Adjunta I PUC-GO, Goiânia, GO, cobuccirosario@gmail.com

O aproveitamento das farinhas de arroz e de feijão no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, em especial produtos de panificação, com valor nutricional e funcional agregado, tem sido incentivado. A substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz é interessante, pois o Brasil é autossuficiente na produção de arroz e um grande importador de trigo. A quirera apresenta baixo preço em relação ao trigo, é isenta de glúten, podendo assim ser utilizada como novo ingrediente para elaboração de produtos nutricionais industrializados para as pessoas intolerantes ao glúten, os chamados celíacos. Além disso, a farinha de arroz apresenta uma composição mais balanceada em lisina, metionina e treonina (BOTTINI, 2008). Por outro lado, o uso da farinha da bandinha de feijão nos produtos de panificação torna-se vantajoso pelo seu baixo preço e alto teor de proteínas e fibras (PROLLA, 2006).

O termo “*cookie*”, empregado nos Estados Unidos e na Inglaterra, pode ser considerado como sinônimo de biscoito (MIAMOTO, 2008), sendo que estes têm sido formulados visando implementar sua fortificação com fibra e, ou proteína, devido ao forte apelo nutricional existente nos dias atuais para a melhoria da qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2007).

Tendo em vista a crescente demanda da indústria alimentícia pelo desenvolvimento de novos produtos, com ênfase no mercado consolidado de biscoitos, o interesse dos consumidores por produtos com valor nutricional agregado, o potencial de aproveitamento dos subprodutos do beneficiamento do arroz e do feijão e, benefícios à saúde de consumidores especiais como os celíacos, objetivou-se verificar a viabilidade quanto às características tecnológicas e sensoriais da substituição da farinha de trigo por farinha de arroz e de feijão na elaboração de biscoitos tipo *cookie*.

Processamento das farinhas

A farinha de feijão foi obtida a partir de bandinhas de feijão do grupo carioca cedidas pela empresa Feijão Barão, localizada em Goiânia, Goiás. O processamento da farinha foi feito de acordo com Gomes (1999), com algumas adaptações. A amostra de bandinha de feijão passou por uma pré-limpeza, onde foram retiradas sujidades maiores, e lavagem em água corrente. Em seguida, o material foi pré-cozido durante 25 minutos (contados a partir do início da ebulição) em panela comum de

alumínio, sem tampa. A proporção de água utilizada durante o cozimento foi de 2:1 de água e bandinha. Após o cozimento, retirou-se o excesso de água com o auxílio de um escorredor de plástico e fez-se a secagem do material em estufa de circulação forçada de ar (400D, Nova Ética) à temperatura de 60 °C até a obtenção de peso constante. A seguir, foi realizada a moagem em moinho de rosca sem fim, seguida da determinação da granulometria da farinha e acondicionamento em sacos de polietileno em temperatura ambiente.

A quirera de arroz utilizada foi obtida na Embrapa Arroz e Feijão. Para a obtenção da farinha foi feita a moagem da quirera em moinho de martelo (Laboratory Mill 3100, Perten), seguida da classificação granulométrica e armazenagem em sacos de polietileno em temperatura ambiente. O processamento das farinhas foi realizado na Cozinha Experimental e no Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás, GO).

Elaboração dos *cookies*

As formulações foram desenvolvidas mediante modificação da receita caseira de biscoito tipo *cookie*. Primeiramente foi definida a formulação controle (Tabela 1) por meio de degustações informais realizadas por pessoas envolvidas no trabalho. Em seguida, partiu-se para o desenvolvimento de biscoitos tipo *cookie* utilizando diferentes proporções de farinha de arroz e de feijão em substituição total à farinha de trigo.

Foram testadas proporções de 70% de farinha de arroz e 30% de farinha de feijão, quantidades recomendadas nutricionalmente por Philippi (2008) e, visando um maior aproveitamento das duas farinhas testou-se também a proporção de 50% de farinha de arroz e 50% de farinha de feijão. Os biscoitos assim elaborados foram denominados: Teste I e Teste II respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Formulação dos *cookies* Controle, Teste I e Teste II.

Ingredientes	Quantidades (g)		
	Controle	Teste I	Teste II
Farinha de arroz	0	700	500
Farinha de feijão	0	300	500
Gordura hidrogenada	400	400	400
Açúcar mascavo	300	300	300
Chocolate em gotas	300	300	300
Açúcar invertido	200	200	200
Água	120	120	120
Fermento químico	15	15	15
Sal de cozinha	6	6	6
Lecitina de soja	5	5	5
Aroma artificial de baunilha	4,6	4,6	4,6

A elaboração dos biscoitos Controle, Teste I e Teste II, seguiu as etapas conforme fluxograma abaixo (Figura 1).



Figura 1. Fluxograma de processamento.

Inicialmente foi feita a pesagem dos ingredientes listados na Tabela 1 em balança analítica (HR-120, AND). Preparou-se um creme misturando a gordura, a lecitina de soja, os açúcares, água, aroma e sal por três minutos em batedeira (M775, Black&Decker). Em seguida, foram adicionados

os ingredientes restantes e misturados por três minutos em velocidade baixa. A partir da massa pronta, foi feita a modelagem com auxílio de duas colheres de sopa em esferas de aproximadamente 20 g. Os *cookies* foram assados em forno elétrico (Practice Grill, Fischer) a 200 °C durante 20 minutos. Os biscoitos foram deixados em temperatura ambiente, sem ventilação, para resfriamento e, em seguida, foram embalados em filmes plásticos para alimentos e armazenados em local seco a temperatura ambiente.

Umidade

Foi realizada a determinação do teor de umidade dos biscoitos por infravermelho a 130 °C por 5 minutos, de acordo com a metodologia descrita por Brasil (1981). A análise foi realizada em triplicata.

Análise granulométrica

A granulometria das farinhas foi determinada em Agitador de Peneiras (Bertel), peneirando-se 100 gramas das farinhas durante 15 minutos em um conjunto de seis peneiras com aberturas das malhas variando de 16 *mesh* a 100 *mesh*. As quantidades retidas em cada peneira foram pesadas e expressas em porcentagem. A análise foi feita em triplicata.

Análise sensorial

O teste de aceitação foi realizado com 50 julgadores não treinados em cabines individuais na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), sendo as amostras Controle (feita exclusivamente com farinha de trigo), Teste I (70% arroz e 30% feijão) e Teste II (50% arroz e 50% feijão) servidas uma de cada vez, de forma aleatória, em pratos plásticos codificados com números aleatórios de três dígitos.

Foi utilizado o teste de Escala Hedônica de 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) para avaliar a aceitação das amostras em relação aos atributos cor, textura e sabor. Além do teste de aceitação desses atributos, a ficha continha campos referentes a dados sobre idade, gênero do provador, a sua frequência de consumo do biscoito tipo *cookie*, e quais atributos que gostou e desgostou no produto (Figura 2).

Nome: _____

Data: _____ Idade: _____

Sexo: () F () M

Com que frequência você consome biscoito tipo *cookie*?

() Muito frequentemente
() Frequentemente
() Às vezes
() Raramente
() Nunca

Avalie a amostra codificada e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das amostras codificadas:

9 - gostei muitíssimo _____
8 - gostei muito _____
7 - gostei moderadamente _____
6 - gostei ligeiramente _____
5 - nem gostei/nem desgostei _____
4 - desgostei ligeiramente _____
3 - desgostei moderadamente _____
2 - desgostei muito _____
1 - desgostei muitíssimo _____

O que você achou da cor: _____

O que você achou da textura: _____

O que você achou do sabor: _____

Por favor, escreva o que você gostou e/ou desgostou no biscoito tipo *cookie*:

Gostou: _____

Desgostou: _____

Figura 2. Ficha de avaliação utilizada no teste de aceitabilidade dos *cookies*.

Os resultados obtidos em relação à aceitação dos produtos foram avaliados por meio da análise de variância utilizando-se o programa Excel versão 2007. Em relação aos resultados do perfil dos provadores, como a idade, o sexo e a frequência de consumo, foi realizada transformação dos dados em porcentagem e utilizados na elaboração de um gráfico de distribuição de frequência.

Textura

Os *cookies* foram analisados no analisador de textura TA-Hdi (Stable Micro Systems, Surrey, UK), em dois atributos: dureza e fraturabilidade. Utilizou-se o probe P2 (5 mm DIA CYLINDER STAINLESS) e célula carga de 50 Kg. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ).

Resultados e Discussões

De acordo com Borges (2002), a característica granulométrica da matéria-prima constitui aspecto

importante na formulação de massas alimentícias e produtos de panificação, pois uma distribuição adequada de partículas permite maior uniformidade do produto final. Além disso, a absorção de água é uma característica tecnológica altamente influenciada pela granulometria da matéria-prima, com influência direta sobre as características sensoriais como aparência, sabor, textura e o tempo de cozimento das massas.

Na Figura 3 estão os resultados da análise granulométrica das farinhas de arroz e de feijão. Observou-se que a farinha de feijão obtida apresentou-se menos homogênea em comparação com a farinha de arroz, ficando retida em quantidades significativas nas peneiras de 35 e 100 *mesh*, classificando-se em 100 *mesh*; enquanto a farinha de arroz enquadrou-se na classificação de 35 *mesh*, em que *mesh* é o número de poros por polegada. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de os grãos terem sido moídos em moinhos diferentes, ou seja, o grão de feijão em moinho de rosca sem fim e a do arroz em moinho de facas.

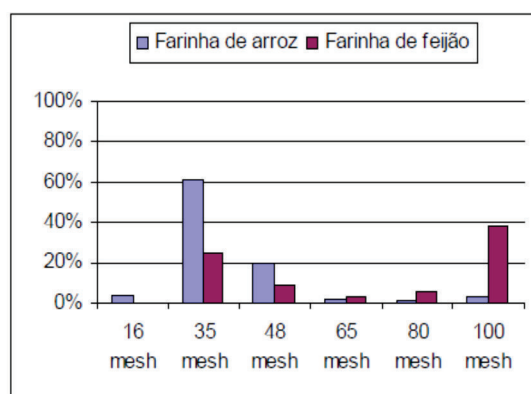


Figura 3. Distribuição (%) do tamanho das partículas das farinhas de arroz e de feijão nas diferentes peneiras.

Os resultados da umidade dos biscoitos tipo *cookies* Controle, Teste I (70% arroz e 30% feijão) e do Teste II (50% arroz e 50% feijão) estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios das umidades dos *cookies* com desvios padrão.

Análise	Cookies		
	Controle	Teste I	Teste II
Umidade (%)	6,20 \pm 0,14	5,40 \pm 0,07	5,90 \pm 0,2

O teor de umidade dos *cookies* encontra-se dentro do que determina a legislação através da resolução CNNPA nº12, de 1978, em que a umidade para

biscoitos e bolachas deve ser de no máximo 14% (BRASIL, 1978). Durante o resfriamento, os biscoitos perdem calor e água, podendo apresentar ao final 2% a 3% de umidade (EL-DASH; GERMANI, 1994). O biscoito elaborado com farinha de trigo apresentou-se com umidade maior que os biscoitos teste. Isso se deve ao fato de que no preparo da mistura, uma considerável quantidade de água é absorvida pelas proteínas da farinha de trigo, (glutenina e gliadina) que interagem de maneira positiva para a formação da rede de glúten (SILVA, 2006). Já as farinhas de arroz e de feijão não apresentam essas proteínas e, conseqüentemente, não há formação da rede de glúten e, portanto, a água absorvida é facilmente evaporada.

Segundo El-Dash e Germani (1994), as temperaturas de assamento variam de 170 °C a 270 °C, dependendo da zona do forno e do número de biscoitos. Essa etapa consiste na aplicação de calor na massa de biscoito com objetivo também de remover umidade, além de desenvolver a cor desejada e a estrutura do biscoito.

Em relação ao perfil dos provadores que participaram do teste de aceitação dos biscoitos tipo *cookie*, praticamente metade dos provadores (48%) tinha idade inferior a 20 anos, sendo a idade mínima 17 anos e 52% apresentaram idade entre 20 e 30 anos. De acordo com Minim (2006), a faixa etária de 20 a 35 anos é utilizada para produtos em geral, sendo a faixa que recebe maior atenção dos fabricantes.

A maior parte dos julgadores era representada por mulheres (81%). Em pesquisa realizada pela Latin Panel em 2005 e divulgada pela ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados), constatou-se que o público feminino determina tendência de consumo, tornando-se desta forma os maiores alvos de pesquisa de marketing, citado por Santos et al. (2009).

Dos participantes da avaliação sensorial, 14% consomem *cookie* com frequência, 35% às vezes,

e 42% raramente. Apesar de uma fatia considerável dos provadores não ter o hábito do consumo de *cookies*, o que reflete a pouca tradição de seu consumo por parte dos brasileiros, ao contrário do que ocorre em outros países, a avaliação sensorial dos produtos foi relativamente positiva.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises sensoriais dos três tipos de biscoitos avaliados em relação aos atributos: cor, textura e sabor.

Tabela 3. Média dos escores de aceitação dos biscoitos tipo *cookie*.

Atributos	Cookies		
	Controle	Teste I	Teste II
Cor	6,7 ^a	7,0 ^a	6,9 ^a
Textura	6,4 ^b	6,3 ^b	6,5 ^b
Sabor	6,7 ^c	6,8 ^c	6,3 ^c

a, b, c – Médias com letras iguais numa mesma linha não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

Observou-se na Tabela 3 que os tratamentos Controle, Teste I e Teste II apresentaram comportamento semelhante para todas as características sensoriais avaliadas, pois não houve diferença na aceitação das três amostras de biscoitos ao nível de 5% de significância. Todos os produtos obtiveram médias variando de 6,0 a 7,0, localizadas entre os termos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” da escala. Pode-se observar, portanto, que é possível substituir a farinha de trigo por farinhas de arroz e de feijão sem afetar o índice de aceitação dos *cookies*. Esses resultados são corroborados pelos de Assis et al. (2009), ao estudarem a substituição da farinha de trigo por farinha de aveia e farinha de arroz parboilizado na elaboração de *cookies*; e assemelham-se aos de Marcílio et al. (2005) ao avaliarem o uso da farinha de amaranto na elaboração de biscoitos tipo *cookie*. Em ambos os trabalhos, assim como no presente, as notas de aceitação variaram de 6 a 7.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados da análise de textura dos tratamentos testados e da formulação padrão.

Tabela 4. Avaliação da textura instrumental dos biscoitos tipo *cookie* formulados com farinhas mistas de arroz e feijão em 100% de substituição à farinha de trigo.*

Amostra de <i>cookie</i>	Tratamentos – 100% de substituição de trigo na formulação			
	Dureza (g)	Desvio Padrão	Fraturabilidade (%)	Desvio Padrão
Teste I	5821,38	872,63	29,57	1,91
Teste II	8515,72	2301,89	37,12	6,57
Controle	11793,7	1597,21	40,32	3,19

*Valores correspondem à média de dez repetições.

Os biscoitos formulados nas duas proporções testadas (Teste I e Teste II) apresentaram-se mais macios que o biscoito Controle, formulado com farinha de trigo. Em relação à fraturabilidade, a formulação Teste II apresentou valor semelhante ao da amostra Controle, enquanto a formulação Teste I apresentou valor menor (Tabela 4). A dureza é um dos fatores que determina a aceitabilidade do alimento pelo consumidor e, assim como a fraturabilidade, é desejável que seus valores sejam baixos (ALVES; GROSSMANN, 2002; ASSIS et al., 2009). A formulação, as condições de assamento e de resfriamento podem afetar ou controlar a quebra ou fraturabilidade dos biscoitos (LEITÃO, 1986).

A redução da dureza dos *cookies* formulados com as farinhas de arroz e de feijão pode ser atribuída ao maior teor de lipídeos na farinha de feijão e à ausência da rede protéica de glúten nas farinhas testadas. Pode-se afirmar que a substituição da farinha de trigo pelas farinhas de arroz e de feijão nas proporções testadas afetou positivamente a dureza e fraturabilidade dos *cookies*.

Conclusão

Biscoitos tipo *cookies* formulados com farinha mista de arroz e feijão são uma alternativa viável e com potencial para atender ao crescente mercado brasileiro de produtos prontos para consumo, especialmente ao público intolerante ao glúten.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Dra. Daniela Freitas, da Embrapa Agroindústria de Alimentos, pelas análises de textura instrumental, e à Profª Maria Isabel Dantes, da PUC-GO, pelas sugestões ao trabalho. Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica (PIBIQ).

Referências

ALVES, R. M. L.; GROSSMANN, M. V. E. Parâmetros de extrusão para produção de “snacks” de farinha de cará (*Dioscorea Alata*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 32-38, jan./abr. 2002.

ASSIS, L. M. de; ZAVAREZE, E. da R.; RADÍNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 15-24, jan./mar. 2009.

BASSINELLO, P. Z.; FREITAS, D. de G. C.; ASCHERI, J. L. R.; TAKEITI, C. Y.; CARVALHO, R. N.; KOAKUZU, S. N.; CARVALHO, A. V. Characterization of cookies formulated with rice and black bean extruded flours. **Procedia Food Science**, v. 1, n. 1, p. 1645-1652, 2011.

BORGES, J. T. da S. **Elaboração de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) e farinha de arroz (*Oryza sativa*, L.) utilizando processo de extrusão termoplástica**. 2002. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

BOTTINI, R. L. **Arroz: história, variedades, receitas**. São Paulo: Editora SENAC, 2008. 390 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório de Referência Animal. **Métodos analíticos para controle e seus ingredientes: métodos físicos e químicos**. Brasília, DF, 1981. v. 2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – CNNPA nº 12, de 1978. Aprova normas técnicas especiais do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2011.

CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 34).

EL-DASH, A.; GERMANI, R. (Ed.). **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinhas mistas na produção de biscoitos**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1994. v. 6.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C. de; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, jul./set. 2007.

GOMES, J. C. **Elaboração de farinhas de feijão**. Viçosa, MG: Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, 1999. Não paginado.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2011.

LEITÃO, R. F. de F. (Coord.). **Tecnologia de massas alimentícias e biscoitos**. Campinas: ITAL, 1986. 103 p.

MARCÍLIO, R.; AMAYA-FARFAN, J.; SILVA, M. A. A. P. Avaliação da farinha de amaranto na elaboração de biscoitos sem glúten do tipo cookie. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 175-181, abr./jun. 2005.

MIAMOTO, J. B. M. **Obtenção e caracterização de biscoito tipo cookie elaborado com farinha de inhame (*Colocasia esculenta* L.)**. 2008. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 225 p.

PHILIPPI, S. T. (Org.). **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. Barueri: Manole, 2008. 387 p.

PROLLA, I. R. D. **Características físico-químicas de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), e efeitos biológicos da fração fibra solúvel**. 2006. 113 p. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Toxicológica) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

RAMÍREZ CÁRDENAS, L. A. **Biodisponibilidade de zinco e de ferro, valor nutricional e funcional de diferentes cultivares de feijão comum submetidos a tratamentos domésticos**. 2006. 168 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SANTOS, C. G. dos; COBUCCI, R. de M. A.; FERNANDEZ, M. X. V. Estudo do perfil dos consumidores de alimentos orgânicos em Goiânia. **Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 5/6, p. 885-896, maio/jun. 2009.

SILVA, C. O. da. **Desenvolvimento e caracterização físico-química e biológica de farinhas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2005. 111 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, R. F. da. **Extrusão termoplástica de farinha de arroz com café torrado e moído e sua utilização em produtos de panificação**. 2006. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TEBA, C. da S. **Elaboração de massas alimentícias pré-cozidas à base de farinha mista de arroz polido e feijão preto sem casca pelo processo de extrusão termoplástica**. 2009. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

TEBA, C. da S.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. de. Efeito dos parâmetros de extrusão sobre as propriedades de pasta de massas alimentícias pré-cozidas de arroz e feijão. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 411-426, jul./set. 2009.

**Comunicado
Técnico, 204**

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Endereço: Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural, Caixa
Postal 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2123
Fax: (62) 3533 2100
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br
1ª edição
Versão online (2012)

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Camilla Souza de Oliveira*
Secretário-Executivo: *Luiz Roberto R. da Silva*
Membros: *Flávia Aparecida de Alcântara, Luís
Fernando Stone, Ana Lúcia Delalibera de Faria,
Roselene de Queiroz Chaves, Heloísa Célis
Breseghello, Henrique César de Oliveira Ferreira,
Selma Nakamoto Koakuzu, Michela Okada Chaves.*

Expediente

Supervisão editorial: *Camilla Souza de Oliveira*
Revisão de texto: *Camilla Souza de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*